

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

7/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011463961 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1997-441868/199741  
XRPX Acc No: N97-367775

Voice communication system using packet switching method - has  
transmission side appts which edits input voice information in  
predetermined format with packet interval of about 30-50 m seconds

Patent Assignee: HITACHI LTD (HITA )  
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001  
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9200265	A	19970731	JP 967128	A	19960119	199741 B

Priority Applications (No Type Date): JP 967128 A 19960119

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9200265	A	24	H04L-012/56	

Abstract (Basic): JP 9200265 A

The system comprises a transmission side appts with a voice encoder (22) which encodes voice signal from a voice input unit (23). The transmission side appts then edits the input voice information in a predetermined format, with a voice packet interval of about 30-50 m seconds. After exchanging the predetermined signals with a reception side appts, the transmission side appts transmits the voice packets.

At the time of reproducing voice information from the reception side appts, it calculates the transmission delay time dispersion absorption time. The reception side appts then delays the voice packet reproduction for a time interval equal to that of the transmission delay time dispersion absorption time and thereby corrects transmission delay time caused during transmission of voice packet from transmission to reception side appts.

ADVANTAGE - Enables to correct dispersion of transmission delay time caused during transmission of voice packets.

Dwg.13/29

Title Terms: VOICE; COMMUNICATE; SYSTEM; PACKET; SWITCH; METHOD;  
TRANSMISSION; SIDE; APPARATUS; EDIT; INPUT; VOICE; INFORMATION;  
PREDETERMINED; FORMAT; PACKET; INTERVAL; SECOND

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H04L-012/56

International Patent Class (Additional): H04M-001/00

File Segment: EPI

7/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05585465 \*\*Image available\*\*  
VOICE COMMUNICATION SYSTEM

PUB. NO.: 09-200265 JP 9200265 A]

PUBLISHED: July 31, 1997 (19970731)

INVENTOR(s): IWAMI NAOKO  
HOSHI TORU  
KOYAMA TOSHIKI

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

APPL. NO.: 08-007128 [JP 967128]

FILED: January 19, 1996 (19960119)

INTL CLASS: [6] H04L-012/56; H04M-001/00

JAPIO CLASS: 44.3 (COMMUNICATION -- Telegraphy); 44.4 (COMMUNICATION --

Telephone)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce end-to-end delay by using a packet switching system.

SOLUTION: On a voice transmission side 300, voice information, for which a voice signal 303 inputted from a voice input device is encoded by a voice encoder, is made into packet at a voice packet interval 304 at the value from 30msec to 50msec such as at the value of 40msec, for example, and transmitted to an opposite side communication terminal. On a reception side 301, the reproduction of voice is started after the lapse of transmission delay time distribution and absorption time 308 from the reception time of a first packet 307, the reception of voice packet is observed with the voice packet interval 304 as a reference, various kinds of control are performed, and the end-to-end delay is controlled to be reduced.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200265

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 L 12/56

H 0 4 M 1/00

識別記号

庁内整理番号

9466-5K

F I

H 0 4 L 11/20

H 0 4 M 1/00

1 0 2 F

P

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平8-7128

(22) 出願日 平成8年(1996)1月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 岩見 直子

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式

会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 星 徹

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地株式

会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 小山 俊明

神奈川県海老名市下今泉810番地株式会社

日立製作所オフィスシステム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

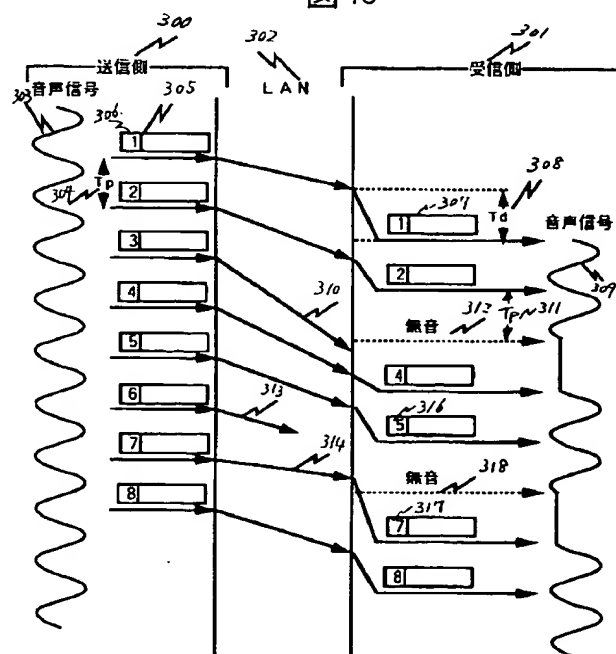
(54) 【発明の名称】 音声通信システム

(57) 【要約】

【課題】 パケット交換方式を用いた音声通信システムで、よりエンドーエンドの遅延を小さくすることができるようにすることにある。

【解決手段】 音声送信側300は、音声入力装置23から入力される音声信号303を音声符号化装置22が符号化した音声情報を30msec～50msecの間の値、例えば40msecの値である音声パケット化間隔304でパケット化し相手通信端末に送信する。受信側301では、1stパケット307を受信時刻から伝送遅延時間分散吸収時間308経過後から音声の再生を開始し、音声パケットの受信を音声パケット化間隔304を基準に観測して各種制御を行いエンドーエンドの遅延を小さくするように制御する。

図 13



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】装置間で音声通信を行う場合に、装置間で所定のフォーマットのコマンドをやり取りすることで音声通信を開始することの同意をとり、送信側装置が入力音声情報を所定フォーマットの packets (以後、音声 packets と記す) に編集して送信し、受信側装置が packets が送信側装置から受信側装置まで伝送される時に生ずる伝送遅延時間の分散を補正するための伝送遅延時間分散吸収時間で補正した時刻に受信した音声 packets 内の音声情報を再生すると同時に、音声 packets の受信間隔を観測しその結果から伝送遅延時間分散吸収時間を求めて変更する装置と前記装置が複数接続するネットワークから構成される音声通信システムにおいて、送受信する音声情報の packets 化時間を値  $30\text{ msec} \sim 50\text{ msec}$  の間から決定することを特徴とする音声通信システム。

【請求項2】前記システムにおいて、前記音声通信の開始の同意をとるコマンドのやり取りを行う時に、あわせて装置間で値  $30\text{ msec} \sim 50\text{ msec}$  の間から送受信する音声情報の packets 化時間を決定するか、特に装置間で packets 化時間の決定を行わない場合は packets 化時間をあらかじめシステムで  $30\text{ msec} \sim 50\text{ msec}$  の間で定めておき、音声通信開始後は、送信側装置が決定した packets 化時間単位に入力音声情報を packets 化して送信することを特徴とする請求項1に記載の音声通信システム。

【請求項3】前記システムにおいて、送信側装置が入力音声情報を packets に編集する時点で、装置内に送信されずに蓄積されている音声情報の量をチェックし、その量が2 packets 分に当たる量よりも多い場合、2 packets を超える音声情報を packets 化単位で廃棄し送信しないことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の音声通信システム。

【請求項4】前記システムにおいて、受信側装置が受信したがまだ再生されていない音声情報の量を監視し、音声 packets 受信時にその量が伝送遅延時間分散吸収時間に音声情報の packets 化時間を加えた時間分の音声情報の量を超えていた場合、受信した音声 packets を廃棄することを特徴とする請求項1、又は請求項2、又は請求項3記載の音声通信システム。

【請求項5】前記システムにおいて、送信側装置が入力音声情報が無音声情報か否かを判断し、編集した音声 packets 内の音声情報がすべて無音声情報である場合、当該音声 packets を送信せずに廃棄することを特徴とする請求項1、又は請求項2、又は請求項3、又は請求項4記載の音声通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信ネットワークで接続した通信端末における packets 交換方式を用いた

## 2

音声通信システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の packets 交換方式を用いた音声通信システムでは、ネットワーク・トラフィックの変動による packets の伝送遅延時間の分散を吸収して音の途切れを防ぐために伝送遅延時間分散吸収バッファを設けそのバッファ分遅延させて音声再生させるとともに、特開昭57-159192のように、発声区間中に受信した音声 packets の伝送遅延時間の分散を求め、その値に応じて分散吸収バッファを動的に変更することでエンドーエントの遅延時間をより小さくする方式であった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の packets 交換方式を用いた音声通信システムでは、分散吸収バッファによるネットワーク・トラフィックの変動を吸収する処理のみをエンドーエントの遅延の原因としてとらえていた。しかし、エンドーエントの遅延は、この伝送遅延時間分散吸収処理に加え、音声の packets 化時間、音声 packets の通信処理時間、および通信ネットワーク上の伝送時間からなる。

【0004】このため、例えば、packets 化時間を一意に短くすると一定時間内に処理する packets 数が増加し、増加した packets 数分音声 packets の通信処理時間が増加し、結局エンドーエントの遅延が増大してしまう。また逆に、packets 化時間を一意に長くすると一定時間内に処理する packets 数が減少し、音声 packets の通信処理時間は短くなるが、packets 化時間が長くなった分エンドーエントの遅延が増大してしまう。このように packets 交換方式を用いて音声通信システムを構築する場合、音声 packets 化時間の決定が問題でありこれが解決されていなかった。

【0005】また、PC (Personal Computer) 等の装置を用いて音声通信を行う場合、同時に他の処理を実行した時、CPUおよびメモリ等の装置の資源を相互に分割して使うことになる。そのため例えば他の処理の影響で音声通信処理の内の送信処理が一定時間実行できず、装置内に packets 化し送信されるべき音声情報が蓄積されてしまう場合もあった。当然このような状態の間はエンドーエントで音声が一時的に途切れた状況になり、他の処理による影響を受けなくなった後に音声回復することになる。従来の方式では、このような状況を考慮しておらず、蓄積された音声情報を順次送信し、音声 packets 受信側で伝送遅延時間分散吸収時間で吸収しきれない遅延で届いた packets として受け捨てることでエンドーエントの遅延が増大しない仕組みとなっていた。しかし、前述のようにエンドーエントの遅延の原因には音声 packets の通信処理時間も含まれている、従来方式のように蓄積されてしまった音声情報を全て送信すると、結局受信側で受け捨てられることになる音声 packets の通信処理を行い、その分通常の音声通信状態に回復するま

## 3

でに時間がかかり、音声の途切れた時間が増大するという問題があった。

【0006】また、複数の装置間で音声パケットを送受信することから、装置間で処理を行う基準となるクロックが異なり、これがエンドーエンドの遅延の増大を招く場合もあった。例えばクロックの速い装置からクロックの遅い装置へ音声パケットを送信していた場合、音声パケットを受信するクロックの遅い装置から見た場合、音声パケットがパケット内の音声の再生に用する時間より速く到着するためにエンドーエンドの遅延の増大を引き起こす。これについても従来方式では解決されていなかった。

【0007】また、従来方式では、ネットワークのトラフィックの負荷を下げるために無音圧縮を行い、発声区間中に受信した音声パケットの伝送遅延時間の分散を求め、発声区間中の処理に反映していた。よって、音声パケットの送受信等の処理の他に、無音区間の監視を行い次の発声区間の第一パケット受信時に前の無音区間の終了時間と伝送遅延時間分散吸収時間を考慮して音声の再生を制御しないと、音切れが生じる、またはエンドーエンドの遅延が増大する結果となり、制御が複雑であるという問題もあった。

【0008】本発明の目的は、パケット交換網に接続する通信端末を用いて音声通信を行う場合に、伝送遅延時間の分散の他の前述したような様々な問題を解決して、エンドーエンドの遅延が小さい音声通信システムを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】会話のような双方向の音声通信において人間はエンドーエンドの遅延を50msec程度から検知し、100msecを超えると会話の妨害感が大きくなると言われている。しかし、パケット送信間隔が短くなればなるほど通信処理がCPUの使用時間に占める割合が多くなり、音声通信に並列して実行する他の処理へ影響を与えるだけでなく、音声通信処理自体へも影響を与えエンドーエンドの遅延の増大を招く。しかしこれまでの音声通信の遅延評価から言って、エンドーエンドの遅延が30msec以下になると有意な差を認めないといえることから、他の処理へ大きな影響を与えてまでして30msec以下の遅延とする必要がない。

【0010】以上より、上記目的を達成するために、本発明では、音声パケット化時間を30msec～50msecの間の値とし、この間の値から決定した間隔にしたがって音声をパケット化し送受信することでより通信システムに併せたエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を行うことができる。

【0011】また、本発明では、装置間で音声通信の開始の同意をとる時に併せて30msec～50msecの間から適切な音声パケット化時間を決定し、特に指定が無い場合はあらかじめシステムで30msec～50msecの間

## 4

で例えば40msecと定めておき、この間隔にしたがって音声をパケット化し送受信することでより通信システムに併せたエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を行うことができる。

【0012】また、遅延時間の分散がより小さくなるように制御することから、遅延時間分散吸収時間が1音声パケット化時間を超えないとみなすことができる。

【0013】これより、音声パケット化処理時に、装置内に蓄積されている音声情報の量をチェックし、量が2パケット以上であった場合、2パケットを超えた以前の音声情報を既に送信済みであるとみなし、パケット化単位で廃棄し送信しないことで、エンドーエンドでの音声の途切れる間隔を小さく制御することができる。

【0014】また、伝送遅延時間吸収時間をネットワークのトラフィックの変動にあわせて変更している場合に、受信側で音声パケットを受信した時に、伝送遅延時間分散吸収時間分を超えた音声情報が蓄積されている場合は、装置間のクロックの差異が原因である。

【0015】これより本発明では、音声パケット受信時に、受信したがまだ再生されていない音声情報の量を監視し、量が伝送遅延時間分散吸収時間分に1音声パケット化時間分を加えた量を超えていた場合、受信した音声パケット内の音声情報を既に再生したとみなして再生せずに廃棄することで、クロックの異なる装置間でもエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を行うことができる。

【0016】また、音声のパケット化処理時に、1パケット分の音声情報が全て無音であった場合、当該音声パケットを送信したとみなして送信せずに廃棄することで、簡易な制御でネットワークのトラフィックをなるべく小さくし、音声のと切れが少なくかつエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を行うことができる。

## 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。

【0018】図1に、本発明を実施するための通信システムの構成を示す。20-1、20-2は通信を行う通信端末、21は通信端末が接続するパケット交換網であるLAN(Local Area Network)である。

【0019】図2に、通信端末の構成を示す。音声入力装置23から入力される音声を音声符号化装置22が符号化し、音声符号化装置22から出力される符号化音声情報はメモリ31に読み込まれ、音声通信制御処理後、LAN通信制御部26に入力され、LAN通信制御部26がLAN21を介し受信側通信端末へ送信する。送信側通信端末からLAN21を介して送信されてきた符号化音声情報はLAN通信制御部26からメモリ31に読み込まれ、音声通信制御処理後、音声復号化装置24へ入力され、音声復号化装置24が入力された符号化音声

## 5

情報を復号化し、音声出力装置25へ入力する。音声通信制御処理は蓄積装置32に記憶した音声通信制御処理情報に基づきプロセッサ30で動作する。29はグラフィック等を表示するディスプレイ、28は入力操作を行うためのキーボード、27はマウスである。音声符号化装置22、音声復号化装置24、LAN通信制御部26、メモリ31、蓄積装置32、プロセッサ30、ディスプレイ29、キーボード28、マウス27は内部バス33を介して接続する。音声復号化装置24の代わりにプロセッサ30で動作する音声復号化処理プログラムを用いても良い。また、音声符号化装置22の代わりにプロセッサ30で動作する音声符号化処理プログラムを用いても良い。

【0020】図3に図2内の音声符号化装置22の構成を示す。22、23、33は図2と同じである。音声入力装置23から入力される音声をコーダー46が符号化し、先入れ先出し型キュー(FIFO)44に出力し、内部バス33を介して接続するプロセッサ30で動作する外部プログラムがFIFO44から読み出す。インターフェースレジスタ43はFIFO44内のデータ長とFIFO44先頭が無音データか否かを示し、処理エラーの発生等の符号化処理状況の変化は割り込みフラグ41で外部プログラムへ通知される。外部プログラムはコマンドレジスタ42に要求コマンドを書き込むことで符号化処理を統合制御するシグナルプロセッサ45に各種要求を行う。コーダー46が無音検出機能を持たない場合、インターフェースレジスタ43はFIFO44先頭が無音データか否かを示さない。

【0021】図2において音声符号化装置22の代わりにプロセッサ30で動作する音声符号化処理プログラムを用いる場合、音声符号化処理プログラムはプログラムインタフェースを介して図3に示した音声符号化装置22と同等な動作を外部プログラムに提供する。

【0022】図4に図2内の音声復号化装置24の構成を示す。24、25、33は図2と同じである。内部バス33を介して接続するプロセッサ30で動作する外部プログラムから先入れ先出し型キュー(FIFO)54に入力された符号化音声情報は、デコーダ56がFIFO54から読み出し復号化して音声出力装置25へ出力する。インターフェースレジスタ53はFIFO54内のデータ長を示し、処理エラーの発生等の復号化処理状況の変化は割り込みフラグ51で外部プログラムへ通知される。外部プログラムはコマンドレジスタ52に要求コマンドを書き込むことで復号化処理を統合制御するシグナルプロセッサ55に各種要求を行う。

【0023】図2において音声復号化装置24の代わりにプロセッサ30で動作する音声復号化処理プログラムを用いる場合、音声復号化処理プログラムはプログラムインタフェースを介して図4に示した音声復号化装置24と同等な動作を外部プログラムに提供する。

## 6

【0024】図5に通信端末のプロセッサ30で動作する音声通信プログラムの構成を示す。22、24、26～29、32は図2と同じである。60は音声通信制御を行う音声通信プログラムである。音声通信プログラム60は、蓄積装置32に記憶した音声通信制御処理情報とキーボード28やマウス27から入力されるデータとLAN通信制御部26から受信する他通信端末からのコマンドとに従って動作し、ディスプレイ29への操作画面の表示や、音声符号化装置22からの音声情報の読み込みや音声復号化装置24への音声情報の書き込みや、LAN通信制御部26を介して他通信端末との間で音声 packets を送受信することで音声通信機能を提供する。

【0025】図6に通信端末上の音声通信プログラムがユーザからの要求により音声通信を開始する場合の音声通信制御処理の発信側処理の流れ図を示す。101で発信処理画面をディスプレイ29に表示し、102でユーザがキーボード28またはマウス27を使って発信を指示した場合、103でユーザが入力した相手アドレスを用いて音声通信要求コマンドを作成し、104で相手通信端末に送信し、105で相手通信端末から音声通信肯定応答を受信した場合、106で音声通信処理のための初期化処理を行い、107以降の音声通信処理を行う。音声通信処理では、107で音声 packets を作成し、相手通信端末へ送信し、108で相手通信端末からの音声 packets 受信処理を行う。109で相手通信端末から音声通信終了通知を受信した場合、音声通信を終了し、再び102でユーザからの指示を待つ。109で相手通信端末から音声通信終了通知を受信しなかった場合で110でユーザが音声通信終了を指示していた場合、111で音声通信終了通知を相手通信端末に送信し、再び102でユーザからの指示を待つ。110でユーザが音声通信終了を指示していなかった場合、107以降の音声通信処理を繰り返す。105で音声通信否定応答を受信した場合、114で通話接続の失敗をディスプレイ29に表示し、再び102でユーザからの指示を待つ。102で発信以外をユーザが指示した場合、112で発信側処理の終了を指示した場合、発信側処理を終了する。112で発信側処理の終了以外を指示した場合、113でその他の処理を行う。

【0026】図7は図6内の音声通信のための初期化処理106の流れ図を示す。120で音声 packets 化時間(以後Tpと表わす。Tpの単位はmsec)に30msec～50msecの間でシステムで予め決めておいた例えば40msecを設定し、その値を元に1音声 packets 内に設定する音声情報のデータ量(以後Lpと表わす。Lpの単位はバイト)を算出する。Lpは、例えば音声符号化方式として符号化速度32Kbpsの符号化処理を選択した場合、 $(32000 \div 8 \div 1000) \times 40 = 160$ バイトの値となる。ここで、Tpは、30msec～50msecの間の値であればどの値でもよい。

## 7

また、相手通信端末との間で音声通信の同意をとる時に、発信側通信端末がTpの値を指定し、着信側端末が自通信端末が指定するTpと発信側通信端末が指定したTpの値でいずれか大きい方の値のTpを使用する事に決定し、発信側端末に決定したTpの値を通知することにしてもよい。Tpの値を決定する時、着信側端末が指定するTpと発信側通信端末が指定したTpの値の平均値としてもよいし、いずれか小さい方の値としてもよい。Tpの値をX、使用する音声符号化方式の符号化速度をYKbpsとすると、 $Lp = (Y \div 8) \times Tp$ の計算式でLpを算出する。121で送信する音声パケットに付与する送信シーケンス番号の初期化を行い、122で音声符号化装置22に音声の録音開始を指示する。音声符号化装置22の代わりに音声符号化処理プログラムを用いる場合は、音声符号化処理プログラムに音声の録音開始を指示する。123で音声再生開始フラグをオフにセットし、伝送遅延時間分散吸収時間（以後Tdと表わす。Tdの単位はmsec）の初期値として例えば20msecをセットし、伝送遅延時間観測カウンタを0に初期化する。この時、Tdの初期値を20msec以外の値にしても構わない。

【0027】図8に図6内の音声パケットを作成し相手通信端末へ送信する107の一流れ図を示す。130で音声符号化装置22内の音声情報のデータ量が2Lpを超えていた場合、137で1Lp分の音声情報を音声符号化装置22から読み込み、138で送信シーケンス番号を更新した後で読み込んだ音声情報を送信しないで、再び130以降の処理を行う。130で音声符号化装置22内の音声情報のデータ量が2Lpを超えていなかった場合、131で音声符号化装置22内の音声情報のデータ量が1Lpを超えているかチェックし、超えていた場合、132で1Lp分の音声情報を音声符号化装置22から読み込み、133で送信シーケンス番号を更新し、134で読み込んだ音声情報が全て無音データであったかチェックし、無音データであった場合、読み込んだ音声情報を送信しないで、再び130以降の処理を行う。134で読み込んだ音声情報内に有音部があった場合、133で更新した送信シーケンス番号と132で読み込んだ音声情報から135で音声パケットを作成し、136で相手通信端末へ送信する。送信後、再び130以降の処理を行う。131で音声符号化装置22内の音声情報のデータ量が1Lpを超えていなかった場合、音声パケット作成送信処理を終了する。なお、音声符号化装置が無音検出機能を提供していない場合、および音声通信システムとして無音圧縮を行わない場合、134を省く。また、130、137、138を省いてもよい。また、音声符号化装置22の代わりに音声符号化処理プログラムを用いる場合、130、131、132、137では音声符号化処理プログラムに対して処理を行う。

【0028】図9に図6内の相手通信端末からの音声パ

## 8

ケット受信処理を行う108の一流れ図を示す。141で現在時刻を（以後Tnと表わす。Tnの単位はmsec）入手する。142で既に相手通信端末から一回目の音声パケット（以後1stパケットと表わす）を受信していなかった場合147以降の処理を行う。142で1stパケットを既に受信していた場合、143で再生開始フラグがオフでかつTnが再生開始時刻以上であった場合145で再生開始フラグをオンにし、音声復号化装置24に対し音声の再生開始を指示し、144以降の処理を行う。143で再生開始フラグがオンまたはTnが再生開始時刻より小さい値であった場合、144でTnが次の音声パケットを受信しなくてはならない限界の時刻であるところの次音声パケット受信時刻を過ぎていた場合、146で1音声パケット内に設定する音声情報のデータ量1Lp分の無音データを音声復号化装置24に書き込み、受信シーケンス番号を更新し、次パケット受信時刻を更新し、147以降の処理を行う。次パケット受信時刻の更新では、更新前の次パケット受信時刻に音声パケット化時間Tpを加える。147で相手通信端末から音声パケットを受信しているかチェックし、受信していない場合、本音声パケット受信処理を終了する。147で音声パケットを受信している場合で、148で受信した音声パケットが1stパケットであった場合、149で再生開始時刻と受信シーケンス番号の初期値と次パケット受信時刻の設定を行い、150以降の処理を行う。再生開始時刻は、現在時刻Tnに伝送遅延時間分散吸収時間Tdを加えた値とし、次パケット受信時刻は、再生開始時刻にTpを加えた値とする。148で1stパケットでなかった場合、150で伝送遅延時間分散観測処理を行う。151で受信した音声パケットに付与されているシーケンス番号と記憶している受信シーケンス番号を比較して、音声パケットの抜けを検出した場合、152で抜けた音声パケット全てで受信するはずだった音声情報のデータ量分の無音データを音声復号化装置24に書き込み、受信シーケンス番号を更新し、次パケット受信時刻を更新し、153以降の処理を行う。151で音声パケットの抜けを検出しなかった場合、153で受信した音声パケットに付与されているシーケンス番号と記憶している受信シーケンス番号を比較して当該音声パケット内の音声情報を再生すべきかチェックし、再生すべきでない場合再び147以降の処理を繰り返す。ここで再生すべきでないとの判断は、当該音声パケットに関し以前の処理144、146が実行され、無音データを書き込んでいる場合をいう。153で当該音声パケット内の音声情報を再生すべきであると判断した場合、154で音声復号化装置24内の音声情報のデータ量をチェックし、音声情報のデータ量が伝送遅延時間分散吸収時間Td分のデータ量（データ量の求め方は、図7内120における音声情報のデータ量Lpの算出方法に準ずる）に1Lpを加えた値よりも大きい場合、156で受信シー



ケンス番号を更新し、再び147以降の処理を繰り返す。154で音声復号化装置24内の音声情報のデータ量が伝送遅延時間分散吸収時間Td分のデータ量に1Lpを加えた値以下の場合、155で音声パケット内の音声情報を音声復号化装置24に書き込み、次パケット受信時刻を更新し、156で受信シーケンス番号を更新し、再び147以降の処理を繰り返す。なお、音声復号化装置23の代わりに音声復号化処理プログラムを用いる場合、145、146、152、154、155では音声復号化処理プログラムに対して処理を行う。また、153で当該音声パケット内の音声情報を再生すべきであると判断した場合、154を省き、155の処理を行い、156の処理を行うようにしてもよい。

【0029】図10は、図9内の伝送遅延時間分散観測処理を行う150の一流れ図である。160で、伝送遅延時間の観測データを取得し（取得方法については、図11にて説明する）、161で伝送遅延時間観測カウンタが100より小さい場合、162で伝送遅延時間観測カウンタを更新して本処理を終了する。161で伝送遅延時間観測カウンタが100以上となっていた場合、163で伝送遅延時間観測カウンタを0に初期化し、164で記憶していた伝送遅延時間の観測データから新伝送遅延時間分散吸収時間Tdnを計算する。計算の仕方として、伝送遅延時間の分散の分布を求め受信する音声パケットの95%が含まれるような伝送遅延時間を求める方法をとる。また、同様の計算で受信する音声パケットの90%が含まれるような伝送遅延時間を求める方法をとってもよいし、また異なった方法を行ってもよい。165で現伝送遅延時間分散吸収時間Tdと新伝送遅延時間分散吸収時間Tdnとを比較し、TdがTdnより小さい値であった場合、166でTdnからTdを引いた時間分の無音データ（データ量の求め方は、図7内120における音声情報のデータ量Lpの算出方法に準ずる）を音声復号化装置24に書き込み、169で伝送遅延時間分散吸収時間を新伝送遅延時間分散吸収時間の値に更新し、本処理を終了する。165でTdがTdnより小さい値でなかった場合で、167でTdがTdnより大きい値であった場合、168で音声復号化装置24からTdからTdnを引いた時間分の音声情報を削除し、169で伝送遅延時間分散吸収時間を新伝送遅延時間分散吸収時間の値に更新し、本処理を終了する。なお、168で音声情報を削除する代わりに次に音声復号化装置24に書き込む音声情報（図9内の146、152、155にて）から求めたデータ量分だけ削除して書き込むことにしてもよい。167でTdがTdnより大きい値でなかった場合、169で伝送遅延時間分散吸収時間を新伝送遅延時間分散吸収時間の値に更新し、本処理を終了する。なお、161における伝送遅延時間分散吸収時間の再計算処理を行うか否かの判断を行うための伝送遅延観測カウンタ値の上限を100以外の値としてもよい。また、音声復号

化装置24の代わりに音声復号化処理プログラムを用いる場合、166、168では音声復号化処理プログラムに対して処理を行う。

【0030】図11に図10の160に記した伝送遅延時間の観測データの取得方法の一について図で示す。180は音声パケットを送信する側を示し、181の黒三角印は音声パケットの送信タイミングを示す。送信側180は、182のように音声パケット化時間Tpの間隔で音声パケットを送信する。183は、音声パケットを受信する側を示す。受信側では、送信側180が何時音声パケットを送信したか知ることができないことから、送信側と同じ間隔Tp184で185の白三角印で表わす受信観測点を設け、受信観測点と実際に受信した時刻186との差187を求める。この差の分布は実際の伝送遅延時間の分布と等しいという性質を持つことから、この観測データから伝送遅延時間分散吸収時間を算出する。2台の通信端末間で通話のような双方向通信を行う場合、2台の通信端末のそれぞれで観測および計算を行う。

【0031】図12は、通信端末上の音声通信プログラムが他の通信端末からの音声通信要求を待ち受けて音声通信を開始する場合の音声通信制御処理の着信側処理の一流れ図を示す。106~111は、図6と同じである。200で他通信端末からの音声通信要求を受信していない場合、再び200で音声通信要求を受信するのを待つ。200で他通信端末からの音声通信要求を受信していた場合、201で画面表示や音で音声通信要求が来たことをユーザに知らせ、202でユーザが通話を拒否することを選択したり、一定時間答えなかった場合、203で音声通信否定応答を送信し、再び200で音声通信要求を受信するのを待つ。201でユーザが通話することを選択した場合、106で初期化処理を行い、204で音声通信肯定応答を送信し、107以下の音声通信処理を行う。

【0032】図13に図9で示した相手通信端末からの音声パケット受信処理を実行した場合の基本的なシーケンスを示す。300は音声パケットを送信する通信端末を示し、301は音声パケットを受信する通信端末を示し、302は通信端末が接続するLANを示す。303は音声入力装置23から音声符号化装置22に入力される音声信号を示す。送信側300は、音声符号化装置22から出力される音声情報を音声パケット化時間Tp304の間隔で音声パケット化305し、それぞれにシーケンス番号306を付与して送信する。受信側301は、受信した1st音声パケット307内の音声情報を受信時刻から伝送遅延時間分散吸収時間Td308後から再生を開始する。なお309は音声出力装置25から出力される音声を示し、曲線部は有音を示し、直線部は無音を示す。受信側では、音声パケットの受信間隔を監視し、310のように前に受信したパケットの再生が開始

されてから音声パケット化時間Tp311過ぎても次の音声パケットが到着しなかった場合、312でTp分の無音の音声情報の再生を開始し、延着した音声パケット内の音声情報は廃棄する。また、313のように伝送中に音声パケットが消失し、次の音声パケット314を受信した場合、以前に受信したシーケンス番号316と今回受信した音声パケット内のシーケンス番号から1音声パケットの消失を検出し、318で消失した音声パケット分（本例では1音声パケット）の無音データの再生を開始する。なお、2台の通信端末間で通話のような双方向通信を行う場合、2台の通信端末のそれぞれが送信側であり受信側でもある。

【0033】図14は、図8内の130、137、138で示した処理が行われた場合の一シーケンス図を示す。300～304および309は図13と同じである。当該処理は、320に示すように送信側300がなんらかの理由で一定の時間、音声パケットの送信を実行できなかった場合に実行される。送信側が320の間送信処理を実行できなかった場合、音声入力装置23からは音声が入力され符号化された音声情報が蓄積される。322の時点で処理を再開した送信側300には、処理が中断されていた321から322までの間の音声情報が蓄積されている。処理を再開した送信側300は、最新の2音声パケット分の音声情報323、324を除いた音声情報を325で廃棄し、送信しない。一方受信側301では、音声パケットを受信しない間は図13の310、312で示したシーケンスに従い無音データ326を再生し、327で受信音声情報の再生を再開する。なお、2台の通信端末間で通話のような双方向通信を行う場合、2台の通信端末のそれぞれが送信側であり受信側でもある。

【0034】図15は、図9内の154、156で示した処理が行われた場合の一シーケンス図を示す。300～304および309は図13と同じである。当該処理は、通信端末間のクロックの差のため同じ音声パケット化時間Tp304と341に差が生じ、結果受信側301と送信側300の遅延が大きくなった場合に実行される。342で音声パケットを受信した時点で、2音声パケット分以上のデータ量の音声情報340が受信側301に蓄積されていた場合、受信した音声パケットを再生せず、次に受信した音声パケット343を再生する。なお、2台の通信端末間で通話のような双方向通信を行う場合、2台の通信端末のそれぞれが送信側であり受信側でもある。

【0035】図16は、図8内の134で示した無音圧縮処理を実行した場合の一シーケンス図である。300～304および308、309は図13と同じである。音声パケット化した音声情報の一部が無音データである音声パケット350、352を送信側300は送信するが、全てが無音データである音声パケット351は送信

しない。一方受信側301では、音声パケットを受信しないので図13の310、312で示したシーケンスに従い無音データ353を再生するか、354のようなタイミングで音声パケットを受信した場合、図13の314、317で示したシーケンスに従い無音データ355を再生する。なお、2台の通信端末間で通話のような双方向通信を行う場合、2台の通信端末のそれぞれが送信側であり受信側でもある。

【0036】図17は、音声通信要求コマンドの構成を示す。401はLAN通信制御部で使用する通信ヘッダ、402は音声通信要求であることを示す識別子、403は音声通信を要求する相手の通信アドレス、404は音声通信要求を送信する通信端末の自通信端末アドレス、405は音声通信要求を送信する通信端末が希望する音声パケット化時間、406は音声通信要求を送信する通信端末が希望する送受信する音声の符号化方式、407は無音圧縮を行うか否を示す。なお、404は省略してもよい。また、システムとして音声パケット化時間を定めておき405を省略してもよい。また、システムとして音声の符号化方式を定めておき406を省略してもよい。また、システムで無音圧縮を使用しない場合407を省略してもよい。

【0037】図18は、音声通信応答コマンドの構成を示す。401は図17と同じである。414は音声通信応答であることを示す識別子、411は音声通信要求に対して通話を行うか、否かを示す結果、412は音声通信応答を送信する通信端末が決定した音声パケット化時間、413は音声通信応答を送信する通信端末が決定した送受信する音声の符号化方式、414は音声通信応答を送信する通信端末が決定した無音圧縮を行うか否を示す。なお、システムとして音声パケット化時間を定めておき412を省略してもよい。また、システムとして音声の符号化方式を定めておき413を省略してもよい。また、システムで無音圧縮を使用しない場合414を省略してもよい。

【0038】図19は、音声情報を送受信するための音声通信コマンドの構成を示す。401は図17と同じである。420は音声通信処理に用いる音声通信ヘッダ、421は符号化した音声情報である。422～423は音声通信ヘッダ420の構成で、422は音声情報であることを示す識別子、423はシーケンス番号である。なお、422を省略してもよい。

【0039】図20は、音声通信終了通知コマンドの構成を示す。401は図17と同じである。430は音声通信終了通知コマンドであることを示す識別子である。

【0040】以上の実施例の第一の変形例として、図6の音声パケット受信処理である108を省略し、図12の音声パケットの作成送信処理である107を省略し、発信側から着信側への一方向の音声通信を行うことができる。

【0041】以上の実施例の第2の変形例として、図6の音声パケットの作成送信処理である107を省略し、図12のを音声パケット受信処理である108省略し、着信側から発信側への一方の音声通信を行うことができる。

【0042】図21は、以上の実施例の第3の変形例を実施するための通信システムの構成を示す。通信端末20-1と20-2およびLAN21は図1と同じで、音声ファイルを蓄積し、通信端末20-1、20-2からの要求により、蓄積した音声ファイルを通信端末に送信する音声ファイルサーバ500がLANに接続する。この時通信端末の構成は、前実施例の図2と同じでもよいし、図2内の音声入力装置23と音声符号化装置22が省略されていてもよい。

【0043】図22は、第3の変形例における音声ファイルサーバ500の構成を示す。26~33は図2と同じであり、通信端末の構成から音声入力装置23、音声符号化装置22、音声出力装置25、音声復号化装置24を省略した構成である。

【0044】図23は、音声ファイルサーバ500のプロセッサ30で動作する音声通信プログラムの構成を示す。26~29、32は、図5と同じである。502は蓄積装置32に蓄積される音声ファイルを管理する音声ファイル管理で、503はデータが無音データを含んでいるかどうかを調べる無音検出機能で、501は音声通信制御を行う音声通信プログラムである。音声通信プログラム501は、蓄積装置32に記憶される音声通信制御処理情報とLAN通信制御部26をから受信する通信端末からのコマンドとに従って動作し、蓄積装置32に蓄積されている音声ファイルを読み出し音声パケット化し、LAN通信制御部26を介して通信端末へ音声パケットを送信することで音声通信機能を提供する。なお、503を省略して無音圧縮をしなくてもよい。

【0045】図24は、音声ファイルサーバ500で動作する音声通信プログラムの一処理の流れ図である。200、203~204、109、111は図12と同じである。600で200で受信した音声通信要求コマンドで指定された音声ファイルがあるか否かを音声ファイル管理に問い合わせ当該音声ファイルが無い場合は203で音声通信否定応答を通信端末に送信する。600で当該音声ファイルがあった場合、601で音声通信の初期化処理を行い、204で音声通信肯定応答を通信端末に送信し、602以降の音声パケット作成送信処理を行う。109で通信端末から音声通信終了通知を受信するか、603で当該音声ファイルを最後まで送信したことを検出した場合、音声通信を終了する。

【0046】図25は、図24内の音声通信初期化処理601の一処理の流れ図である。120、121は図7と同じである。610で音声通信要求で指定された音声ファイルをオープンし、611で送信開始時刻を設定す

る。

【0047】図26は、図24内の音声パケット作成送信処理602の一処理の流れ図である。本流れ図は、図8と基本的に同じであるが、図8内の130、131で音声符号化装置内の音声情報のデータ量で処理を行っていたのに対し、ここでは送信開始時刻と現在時刻を元に処理を行う。133、135、136、138は図8と同じである。619で現在時刻（以後 $T_n$ と表わす。単位は $msec$ ）を入手し、620で $T_n$ と前回送信時刻（以後 $T_b$ と表わす。単位は $msec$ ）の差分の音声情報のデータ量を求め（データ量の求め方は、図7内120における音声情報のデータ量 $L_p$ の算出方法に準ずる）これが $2L_p$ を超えていた場合、625で $1L_p$ 分の音声情報を音声ファイルから読み込み、138で送信シーケンス番号を更新した後で読み込んだ音声情報を送信しないで、再び619以降の処理を行う。620で $T_n$ と $T_b$ の差分の音声情報のデータ量が $2L_p$ を超えていなかった場合、621で $T_n$ と $T_b$ の差分の音声情報のデータ量が $1L_p$ を超えているかチェックし、超えていた場合、622で $1L_p$ 分の音声情報を音声ファイルから読み込み、133で送信シーケンス番号を更新し、623で $T_b$ を現在時刻 $T_n$ の値に更新し、624で読み込んだ音声情報が全て無音データであったかチェックし、無音であった場合、読み込んだ音声情報を送信しないで、再び619以降の処理を行う。624で読み込んだ音声情報内に有音部があった場合、133で更新した送信シーケンス番号と622で読み込んだ音声情報から135で音声パケットを作成し、136で相手通信端末へ送信する。送信後、再び619以降の処理を行う。621で $T_n$ と $T_b$ の差分の音声情報のデータ量が $1L_p$ を超えていなかった場合、音声パケット作成送信処理を終了する。なお、音声ファイルサーバ500が無音検出機能503を提供していない場合、および音声通信システムとして無音圧縮を行わない場合、624を省く。また、620、625、138を省いてもよい。

【0048】図27は、第3の変形例における通信端末上の音声通信プログラムがユーザからの要求により音声通信を開始する場合の音声通信制御処理の端末側処理の一流れ図を示す。101、104、105、108~114は図6と同じである。640でユーザがキーボード28またはマウス27を使って音声ファイルを選択指示した場合、641でユーザが入力した音声ファイル名を用いて音声通信要求コマンドを作成し、104で音声ファイルサーバに送信し、105で音声ファイルサーバから音声通信肯定応答を受信した場合、642で音声通信処理のための初期化処理を行う。640で音声ファイルの選択以外をユーザが指示した場合で、112で発信側処理の終了を指示した場合、処理を終了する。

【0049】図28は、図27内の音声通信初期化処理642の一処理流れ図を示す。120と123は図7と

同じである。

【0050】図29は、第3の変形例における音声通信要求コマンドの構成を示す。401～402、404～407は図17と同じである。700は通信端末側のユーザが聞きたい音声ファイルの名称である。なお、404は省略してもよい。また、システムとして音声パケット化時間を定めておき405を省略してもよい。また、システムとして音声の符号化方式を定めておき406を省略してもよい。また、システムで無音圧縮を使用しない場合407を省略してもよい。

【0051】以上の実施例および第1、第2、第3の変形例によれば、音声パケット化時間を30msec～50msecの間の値とし、この間の値から決定した間隔にしたがって音声のパケット化し送受信することでより通信システムに併せたエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を行うことが実現できる。

【0052】また、以上の実施例および第1、第2、第3の変形例によれば、装置間で音声通信の開始の同意をとる時に併せて30msec～50msecの間から適切な音声パケット化時間を決定し、特に指定が無い場合はあらかじめシステムで30msec～50msecの間で例えば40msecと定めておき、この間隔にしたがって音声のパケット化し送受信することでより通信システムに併せたエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を実現できる。

【0053】また、以上の実施例および第1、第2、第3の変形例によれば、音声パケット化処理時に、装置内に蓄積されている音声情報の量をチェックし、量が2パケット以上であった場合、2パケットを超えた以前の音声情報を既に送信済みであるとみなし、パケット化単位で廃棄し送信しないことで、エンドーエンドでの音声の途切れる間隔を小さく制御することができる。

【0054】また、以上の実施例および第1、第2、第3の変形例によれば、音声パケット受信時に、受信したがまだ再生されていない音声情報の量を監視し、量が伝送遅延時間分散吸収時間分に1音声パケット化時間分を加えた量を超えていた場合、受信した音声パケット内の音声情報を既に再生したとみなして再生せずに廃棄することで、クロックの異なる装置間でもエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を実現できる。

【0055】また、以上の実施例および第1、第2、第3の変形例によれば、音声のパケット化処理時に、1パケット分の音声情報が全て無音であった場合、当該音声パケットを送信したとみなして送信せずに廃棄することで、簡易な制御でネットワークのトラフィックをなるべく小さくし、音声のと切れが少なくかつエンドーエンドの遅延が小さい音声通信を実現できる。

【0056】

【発明の効果】本発明によれば、パケット交換方式を用いた音声通信システムで、よりエンドーエンドの遅延が小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す通信システムの構成図である。

【図2】図1に示す通信端末の詳細を示す構成図である。

【図3】図2に示す音声符号化装置の詳細を示す構成図である。

【図4】図2に示す音声復号化装置の詳細を示す構成図である。

10 【図5】通信端末内のプロセッサ内で動作する音声通信プログラムの構成図である。

【図6】通信端末上の音声通信プログラムがユーザの要求により音声通信を開始する場合の発信側処理の流れ図である。

【図7】図6の初期化処理の詳細を示す流れ図である。

【図8】図6の音声パケットを作成し送信する処理の流れ図である。

【図9】図6の音声パケット受信処理の流れ図である。

20 【図10】図9の伝送遅延時間分散観測処理の流れ図である。

【図11】伝送遅延時間の観測方法を説明するための図である。

【図12】通信端末上の音声通信プログラムが他の通信端末からの音声通信要求を待ち受けて音声通信を開始する場合の着信側処理の流れ図である。

【図13】LANに接続する通信端末間の音声通信の基本シーケンス図である。

30 【図14】音声通信中に音声パケット送信側通信端末がしばらく処理を実行できなかった場合のシーケンス図である。

【図15】音声通信中に音声パケット受信側通信端末に音声情報が蓄積された場合のシーケンス図である。

【図16】LANに接続する通信端末間の音声通信で無音圧縮を行った場合のシーケンス図である。

【図17】音声通信要求コマンドの構成図である。

【図18】音声通信応答コマンドの構成図である。

【図19】音声通信コマンドの構成を示す図である。

【図20】音声通信終了通知コマンドの構成を示す構成図である。

40 【図21】実施例の第3の変形例を実施するための通信システムの構成図である。

【図22】図21の音声ファイルサーバの詳細を示す構成図である。

【図23】音声ファイルサーバ内のプロセッサ内で動作する音声通信プログラムの構成図である。

【図24】音声ファイルサーバ上の音声通信プログラムが通信端末からの音声通信要求を待ち受けて音声通信を開始する場合の処理の流れ図である。

50 【図25】図24の初期化処理の詳細を示す流れ図である。

17

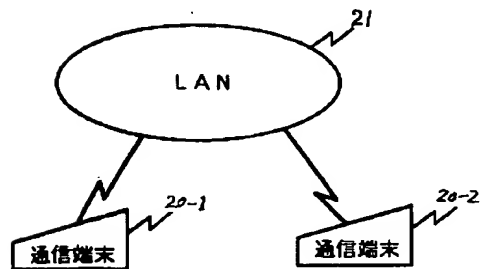
【図26】図24の音声パケットを作成し送信する処理の流れ図である。

【図27】第3の変形例において通信端末上の音声通信プログラムがユーザの要求により音声ファイルサーバと音声通信を開始する場合の処理の流れ図である。

【図28】図27の初期化処理の詳細を示す流れ図である。

【図1】

図1



18

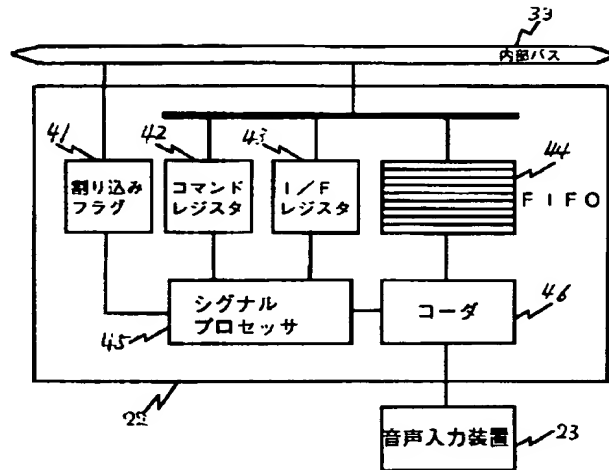
【図29】第3の変形例における音声通信要求コマンドの構成図である。

【符号の説明】

21 …… LAN、20-1 …… 通信端末、22 …… 音声符号化装置、23 …… 音声入力装置、24 …… 音声復号化装置、25 …… 音声出力装置

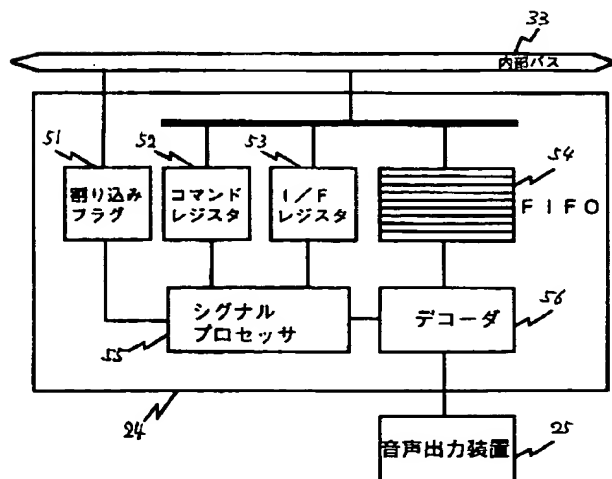
【図3】

図3



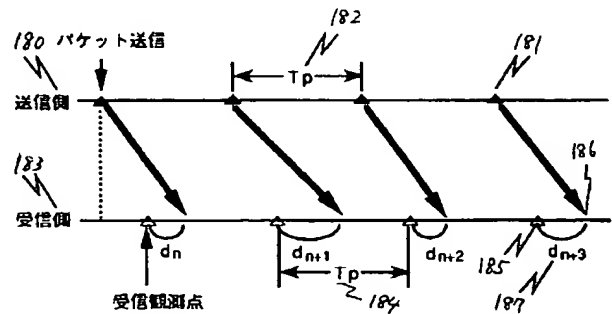
【図4】

図4



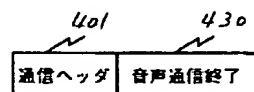
【図11】

図11



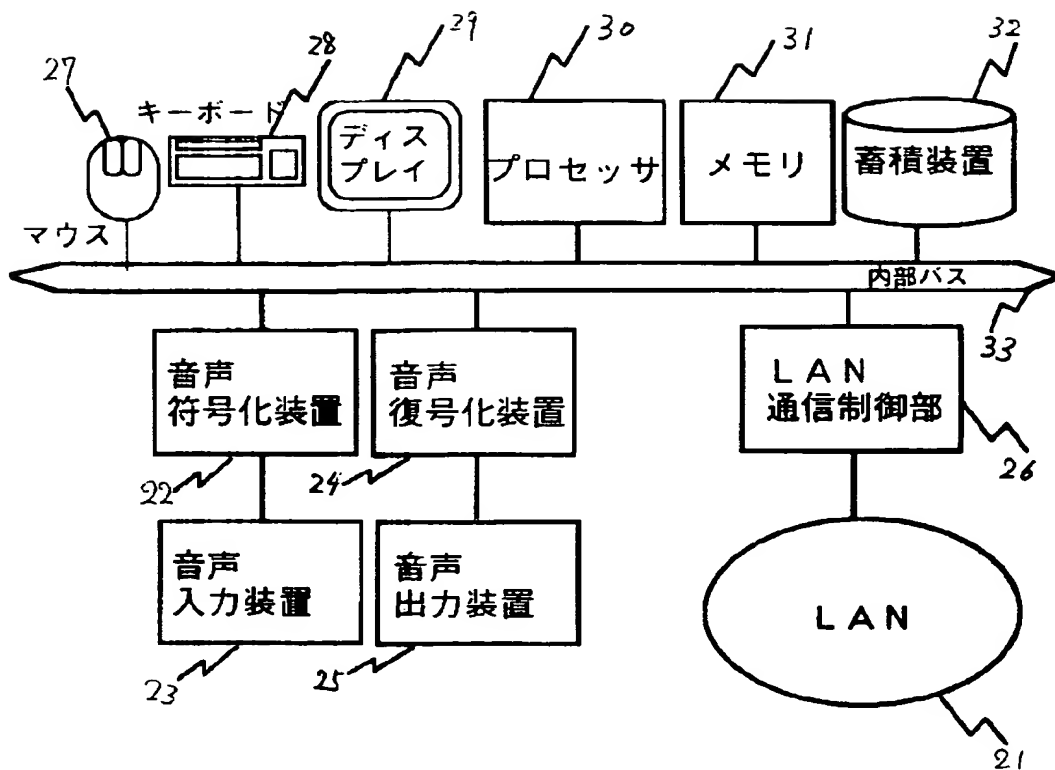
【図20】

図20



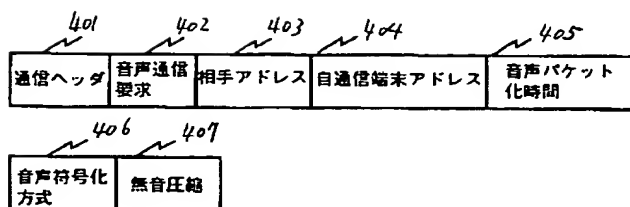
【図2】

図2



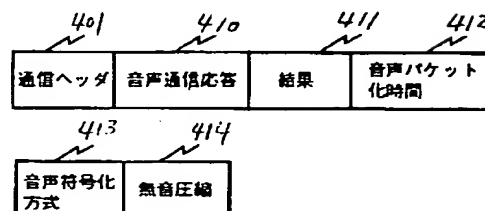
【図17】

図17



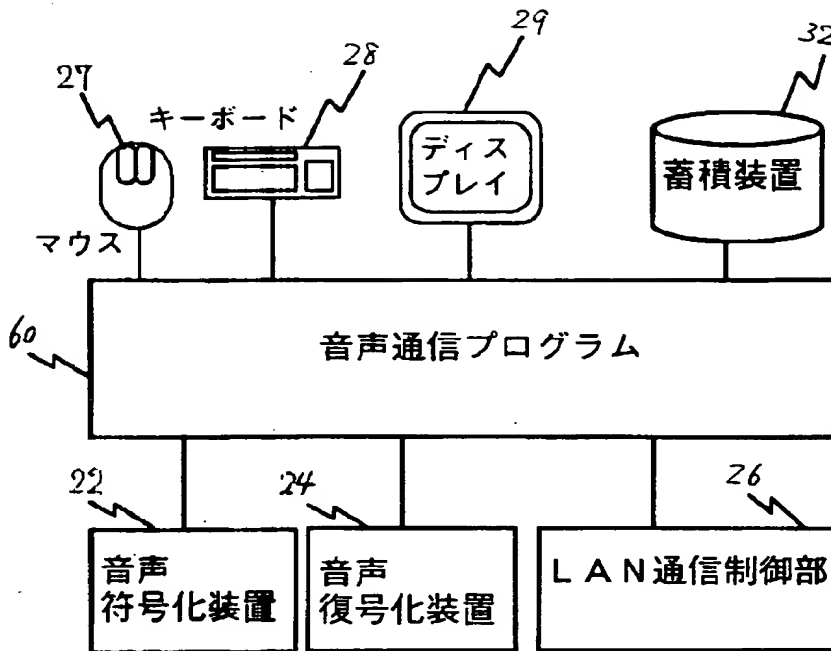
【図18】

図18



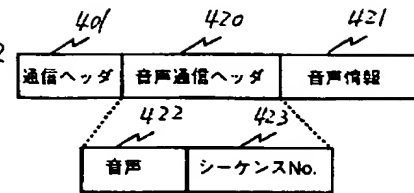
【図 5】

図 5



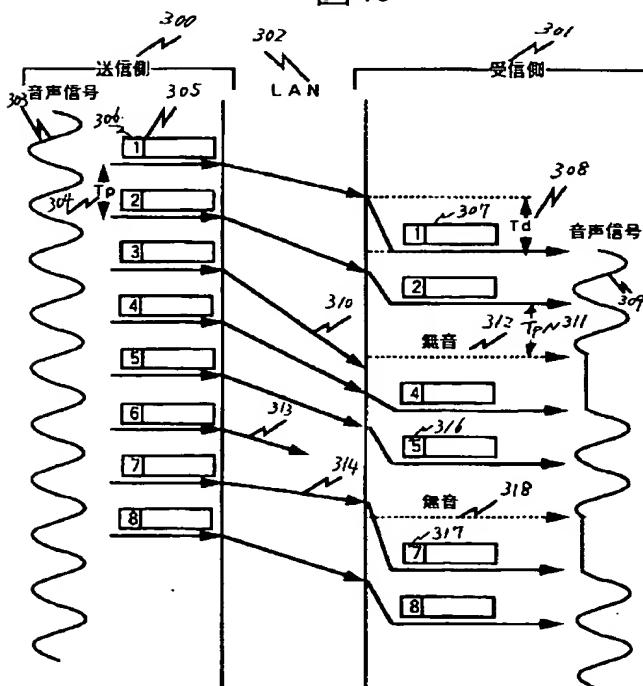
【図 19】

図 19



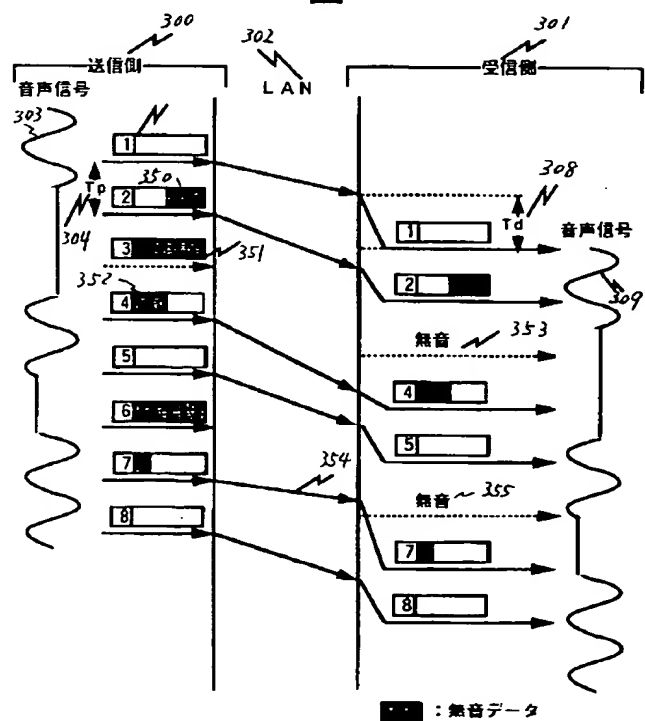
【図 13】

図 13



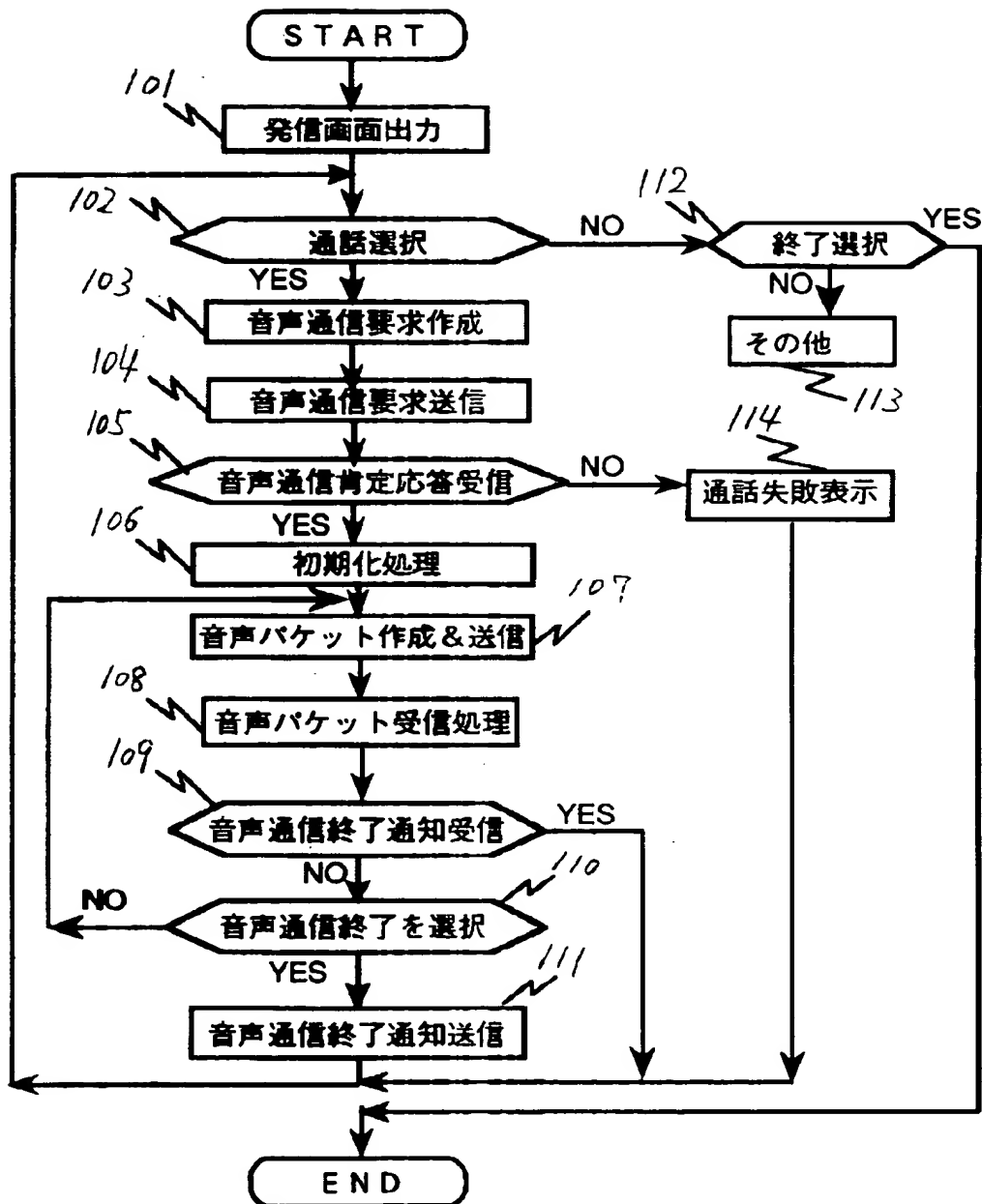
【図 16】

図 16



【図6】

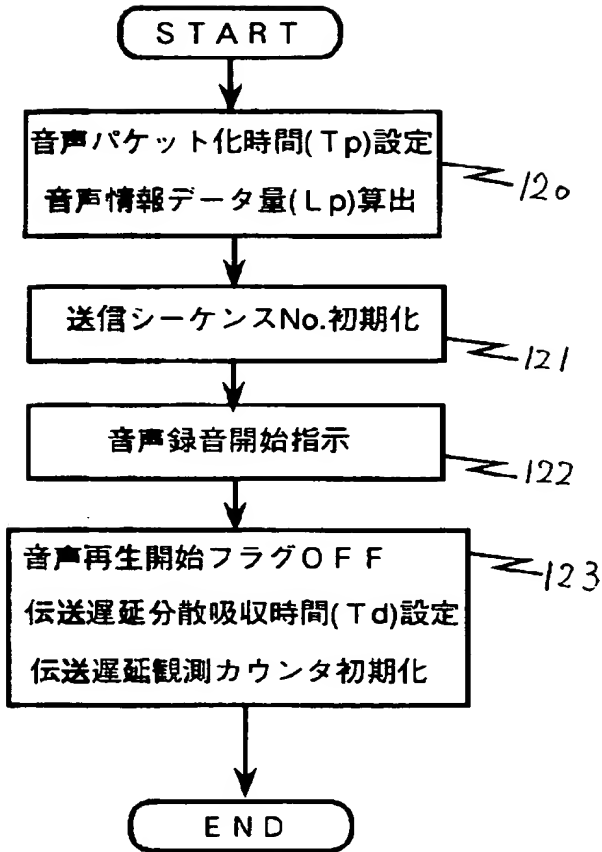
図 6





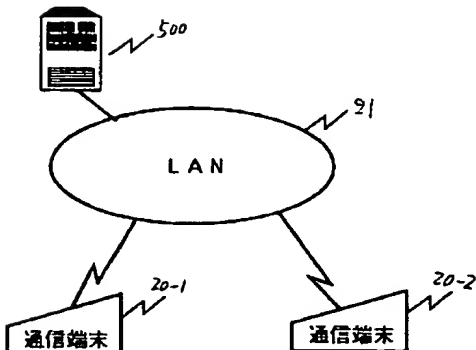
【図7】

図7



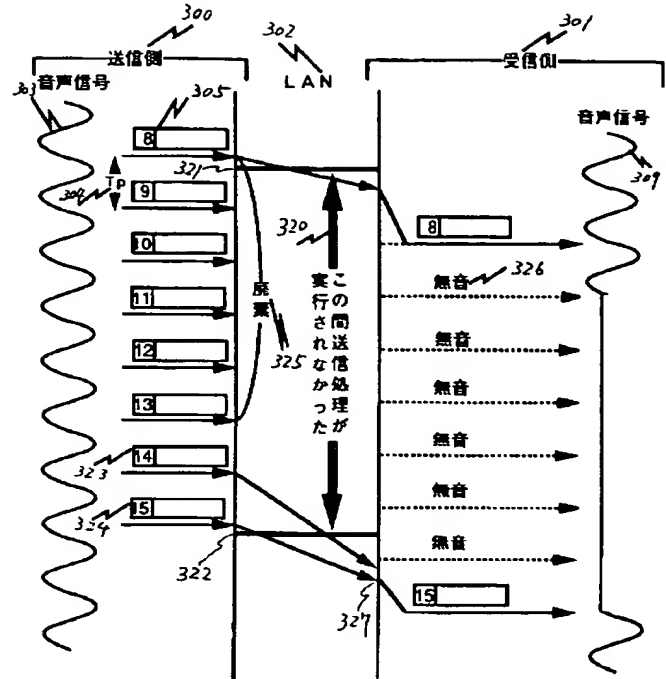
【図21】

図21



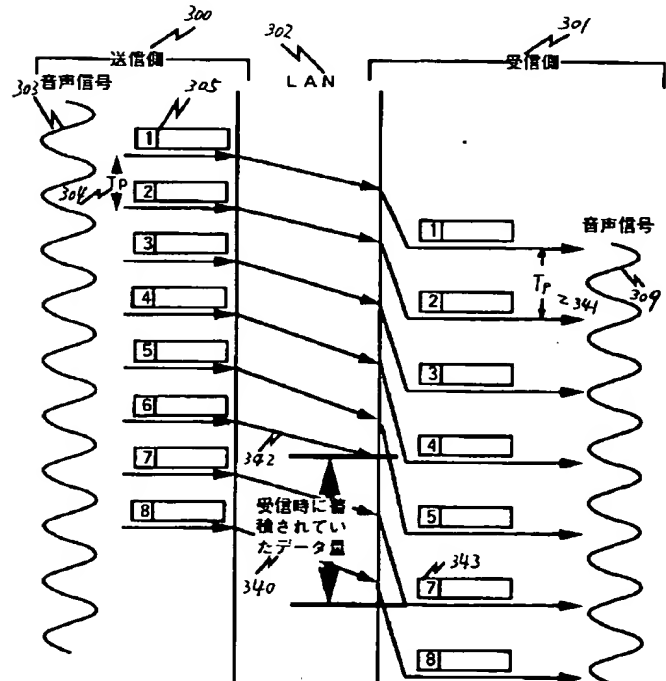
【図14】

図14



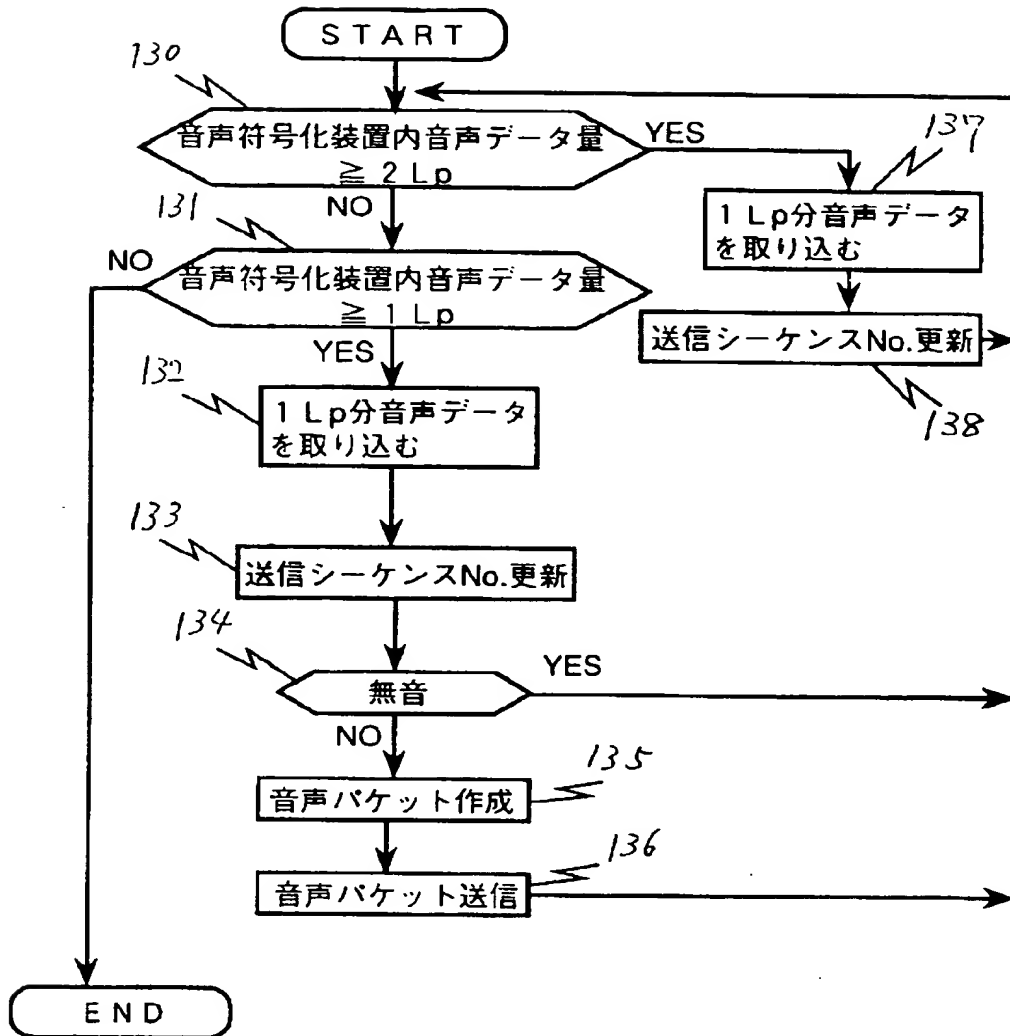
【図15】

図15



【図8】

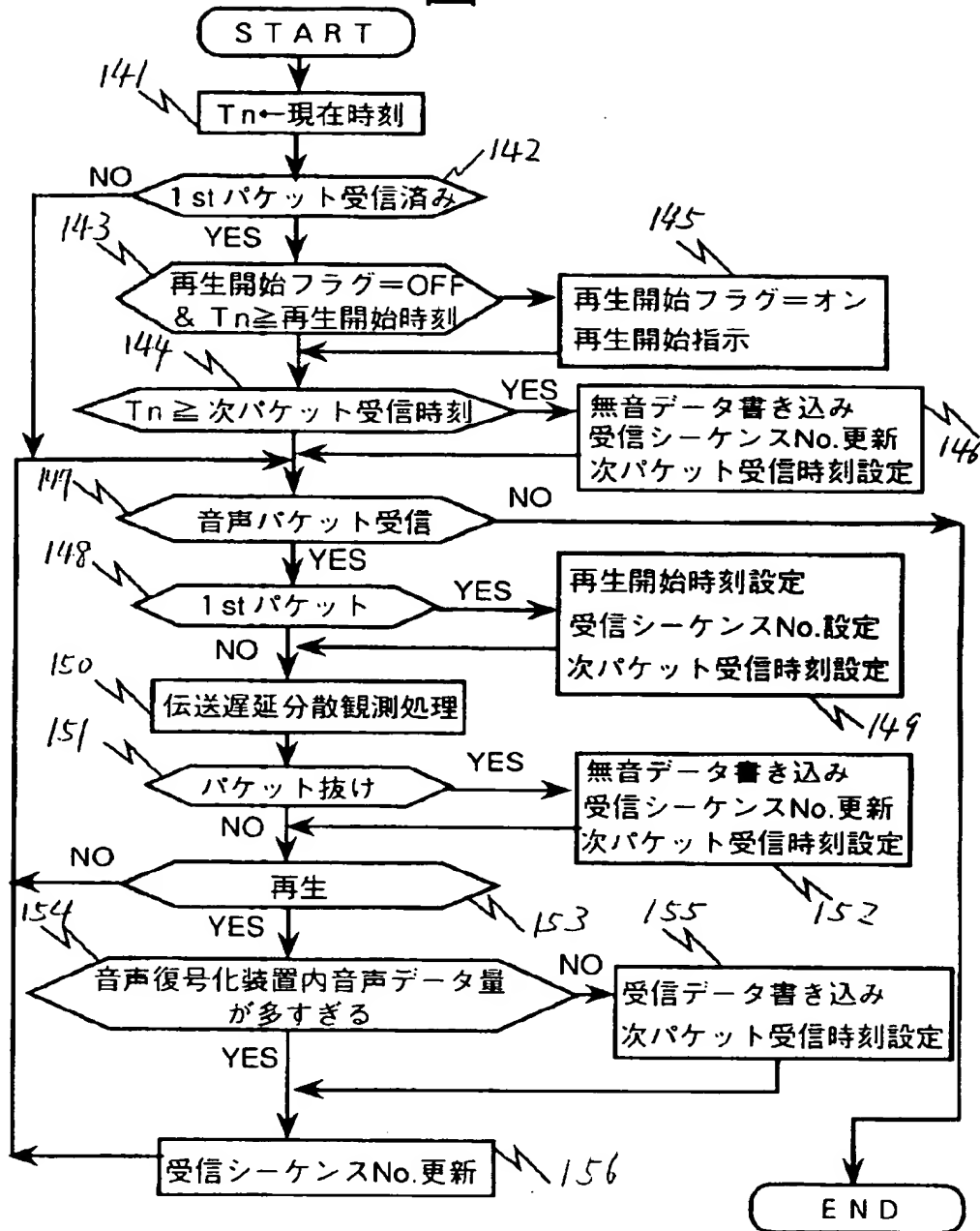
図 8



Lp=1 音声パケットの音声情報データ量

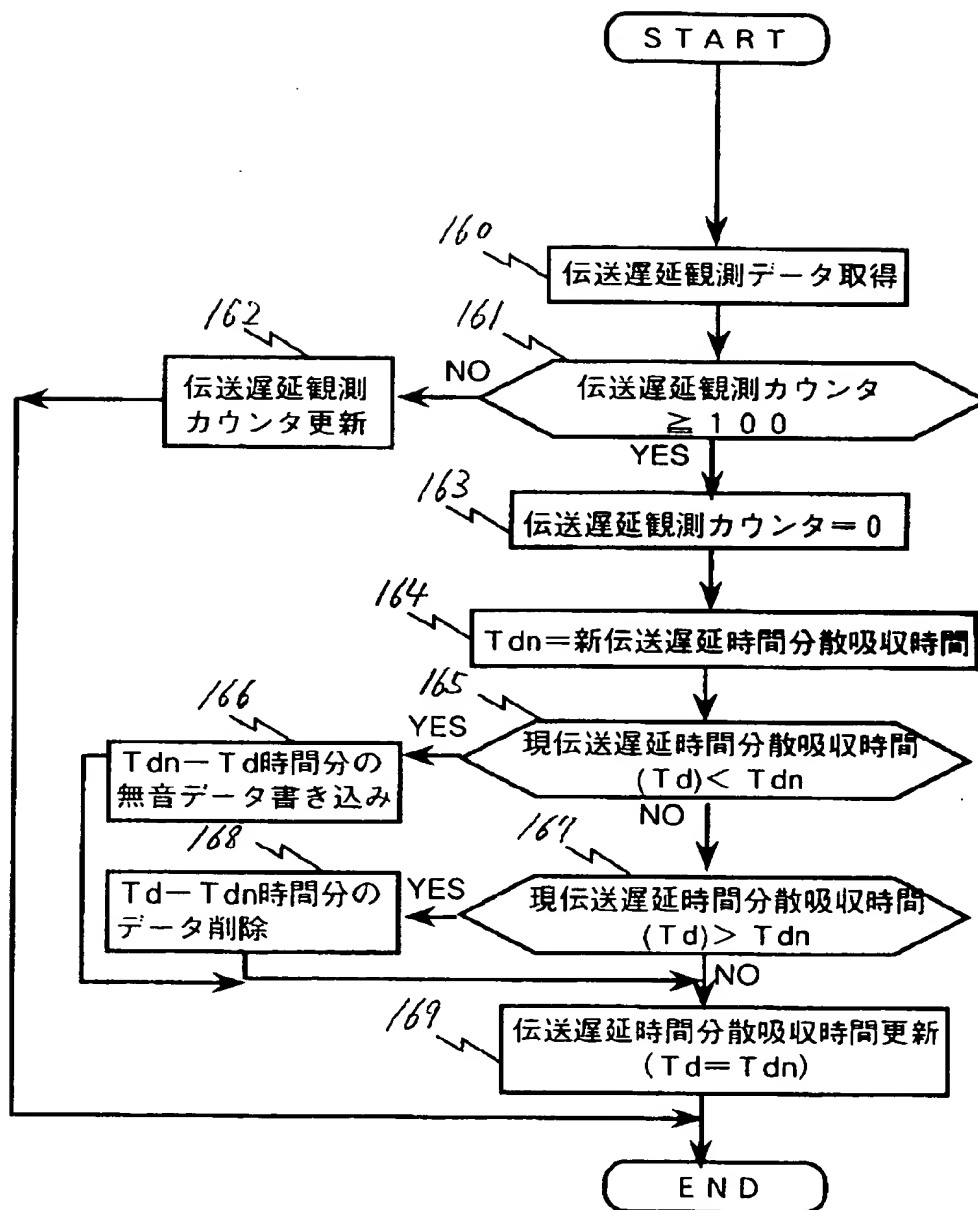
【図 9】

図 9



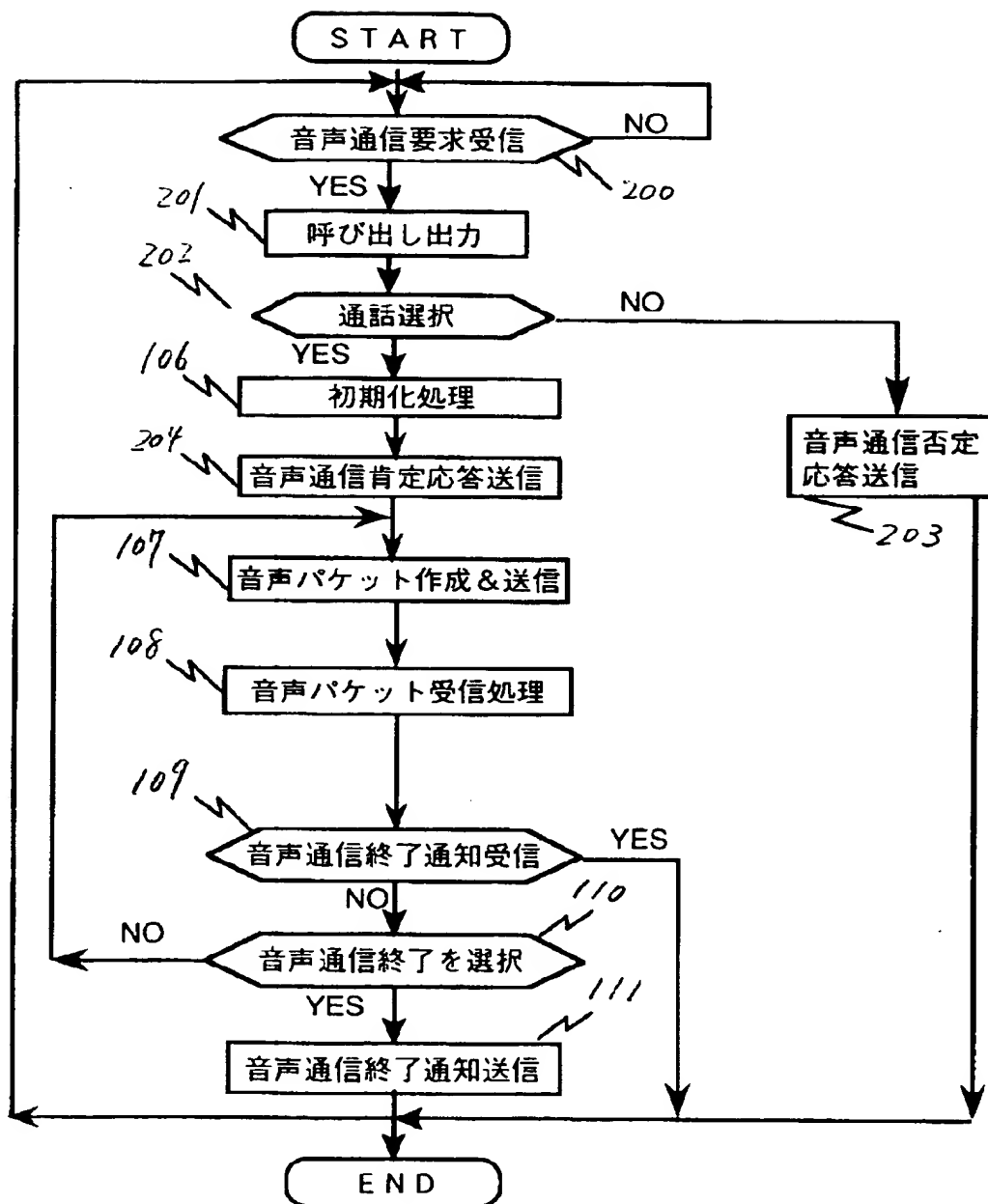
【図 10】

図 10



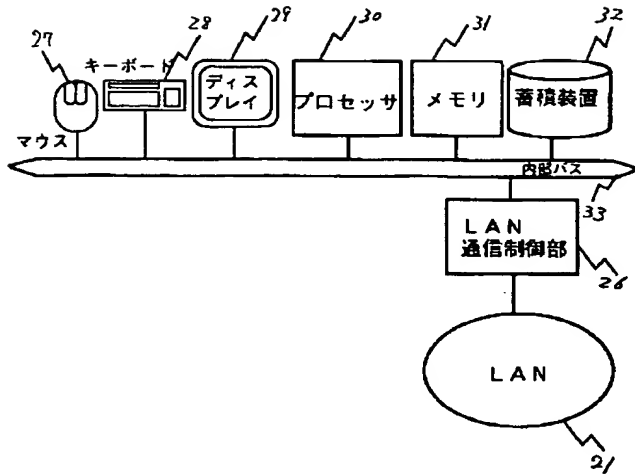
【図12】

図 12



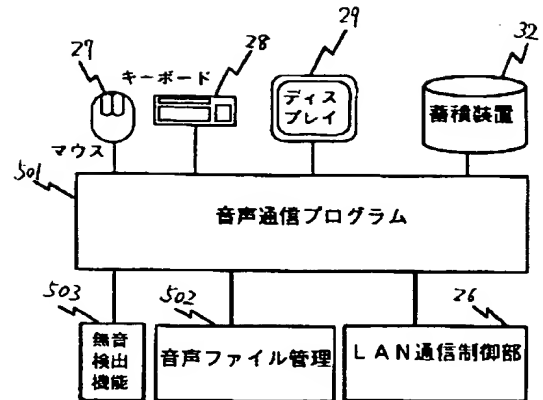
【図22】

図22



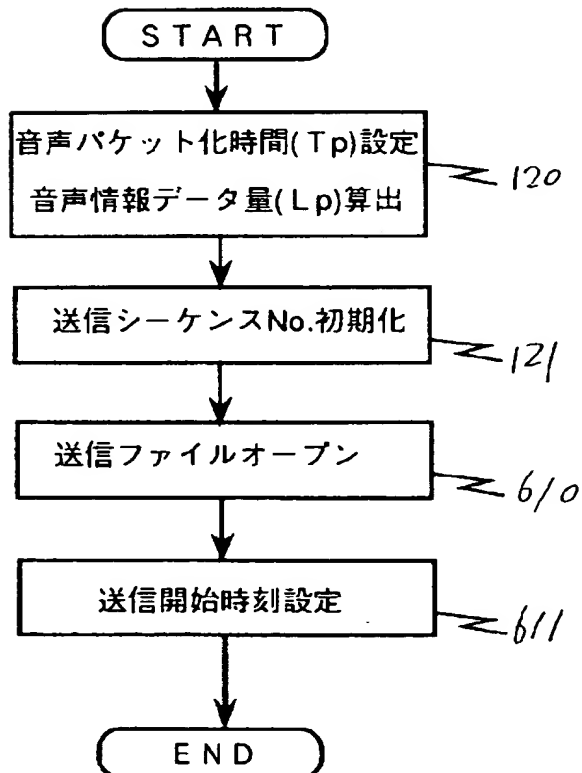
【図23】

図23



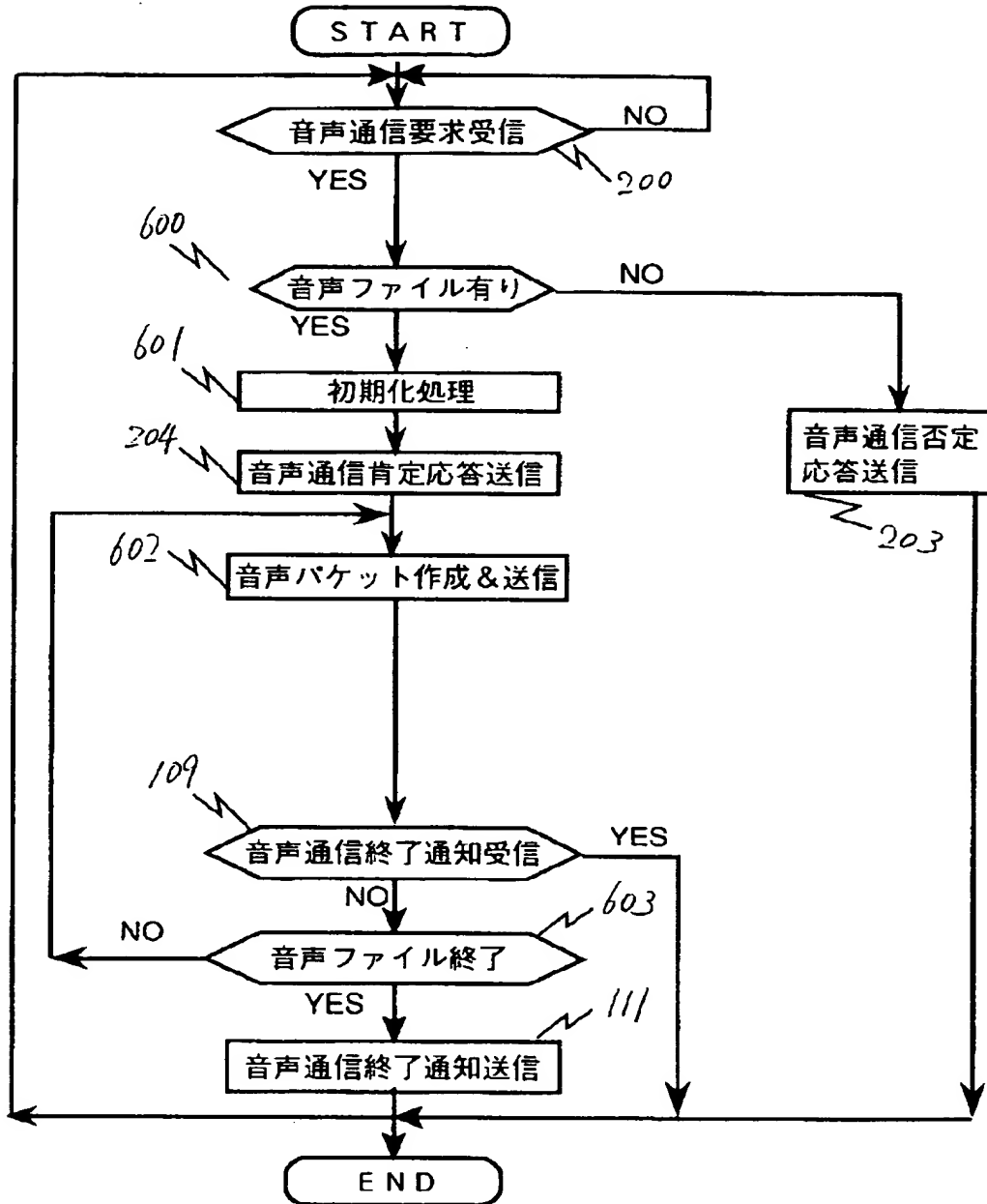
【図25】

図25



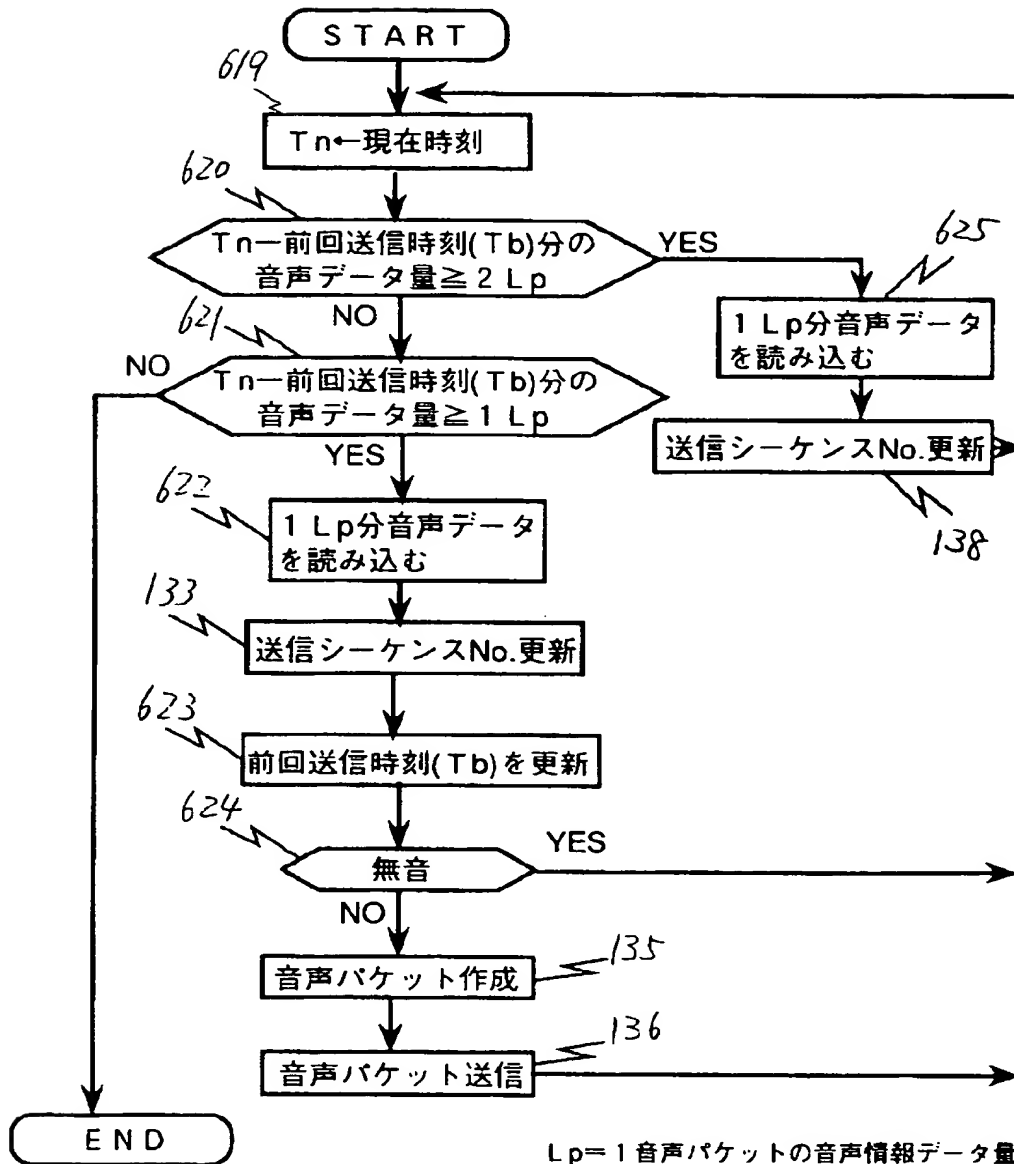
【図24】

図 24



【図26】

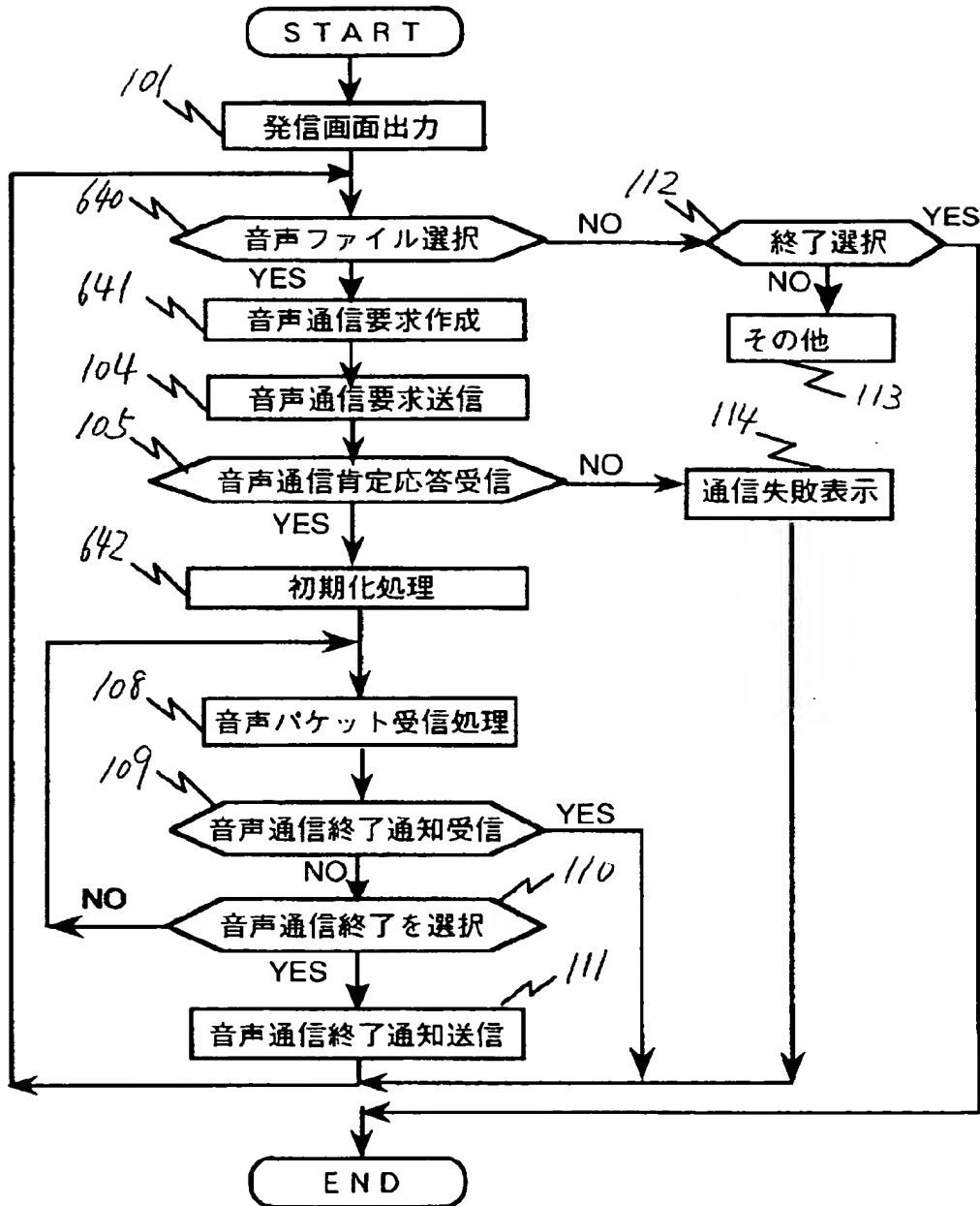
図 26

 $L_p = 1$  音声バケットの音声情報データ量



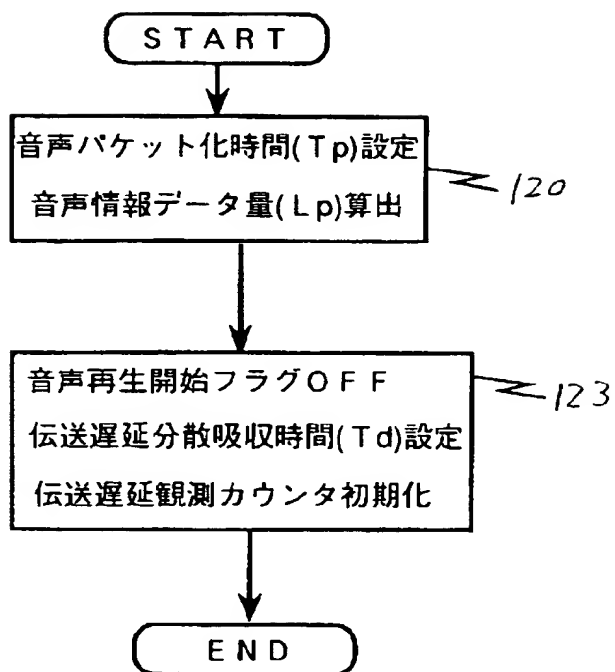
【図27】

図 27



【図28】

図 28



【図29】

図 29

